

明 細 書

導電性接触子ホルダ、導電性接触子ユニットおよび導電性接触子ホルダ の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、支持体によって保持され、外部接続用端子が配置される端子面を備えた被接触体に対して前記端子面と対向する接触面を有し、該接触面上に前記外部接続用端子に対応して配列されると共に前記外部接続用端子と電氣的に接続される複数の導電性接触子を収容する技術に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、シリコン基板上に形成された半導体素子等の回路構造の検査を行う際に用いられる導電性接触子ユニットについて、例えば直径200mm程度の半導体ウェハ用のものが提案されている(例えば、特許文献1参照。)。かかる導電性接触子ユニットは、半導体ウェハ上に形成された多数の半導体素子に備わるすべての外部接続用端子と電氣的に接続される導電性接触子を外部接続用端子の配列パターンに対応させて配設した構造を有する。導電性接触子ユニットは、かかる構造を有することによって半導体ウェハ上に形成されたすべての半導体素子に対して同時に検査を行うことが可能であり、半導体ウェハから半導体素子をチップ状に切り出した後に検査を行う場合と比較して効率良く検査を行うことができるという利点を有する。

[0003] 図8は、従来の導電性接触子ユニットの一例について示す断面図である。図8に示すように、従来の導電性接触子ユニットは、導電性接触子が配設される領域に開口部が形成された、金属材料からなるホルダ基板101と、ホルダ基板101に形成された開口部に嵌め込まれたホルダ孔形成部102と、ホルダ孔形成部102に形成されたホルダ孔103に収容された導電性接触子104と、導電性接触子104と電氣的に接続した電極105を備えた回路基板106とを備える。

[0004] 図8に示すように導電性接触子104は、半導体ウェハ等の被接触体107に備わる外部接続用端子108の配置に対応するよう配列されている。導電性接触子104はバネ部材を備えて構成されており、被接触体107に備わる外部接続用端子108と電氣

的に接続する際に軸方向に伸縮可能な構造を有する。図8に示す導電性接触子ユニットは、かかる導電性接触子104を用いて回路基板106に備わる電極105と、被接触体107に備わる外部接続用端子108とを電氣的に接続し、加速試験等を行う構成を有する。

[0005] 特許文献1:特開2000-188312号公報(第2頁、第3図)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、従来の導電性接触子ユニットは、金属材料によって形成されるホルダ基板101を備えたために様々な問題点を有している。まず、従来の導電性接触子ユニットは、ホルダ基板101の線膨張係数を被接触体107の線膨張係数と近似または一致させることが困難であるという問題を有する。

[0007] 被接触体107は、例えば半導体ウェハの場合にはシリコンを主成分として形成されるのが一般的である。一方、ホルダ基板101は上記のように金属材料によって形成され、金属材料の線膨張係数は、シリコンと異なる値になるのが一般的である。従って、加速試験のように被接触体107の検査を高温条件下で行う場合には、線膨張係数の相違に起因して導電性接触子104と外部接続用端子108との間で位置ずれが生じ、正確な検査を行うことが困難となる。特に、ホルダ基板101を構成する金属材料は、強度等の条件を考慮して決定されることから本来的に材料選択の余地は狭く、強度等を犠牲にすることなく被接触体107の線膨張係数と近似または一致したホルダ基板101を構成することは容易ではない。

[0008] また、従来の導電性接触子ユニットは、ホルダ基板101に形成される開口部の寸法を制御することが困難であるという問題を有する。すなわち、ホルダ基板101を金属材料によって構成する場合、エッチング処理等を行うことによって開口部が形成されるが、一般にエッチング処理は、ホルダ基板101の厚み方向のみならず、厚み方向と垂直な方向にも進行する。厚み方向と垂直な方向に進行するいわゆるサイドエッチングは、ホルダ基板101の厚みが増加するにつれて拡大する傾向を有することから、ある程度の厚みを有するホルダ基板101に対してエッチング処理を行った場合、サイドエッチングによる影響が顕在化し、ホルダ孔形成部102を嵌め込む際に位置ずれ

等を生じる原因となる。

- [0009] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、温度変化に応じて被接触体との間に生じる位置ずれを抑制すると共に成形容易な支持体を備えた導電性接触子ホルダおよび導電性接触子ホルダの製造方法を実現することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0010] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、請求項1にかかる導電性接触子ホルダは、支持体によって保持され、外部接続用端子が配置される端子面を備えた被接触体に対して前記端子面と対向する接触面を有し、該接触面上に前記外部接続用端子に対応して配列されると共に前記外部接続用端子と電気的に接続される複数の導電性接触子をホルダ孔に収容する導電性接触子ホルダであって、前記支持体は、前記被接触体の線膨張係数よりも高い線膨張係数を有する高熱膨張支持枠体と、前記高熱膨張支持枠体に対して前記接触面の法線方向に配置され、前記被接触体の線膨張係数よりも低い線膨張係数を有する低熱膨張支持枠体とを備えたことを特徴とする。
- [0011] この請求項1の発明によれば、支持体が高熱膨張支持枠体と低熱膨張支持枠体の積層構造を備えることとしたため、高熱膨張支持枠体のみ、または低熱膨張支持枠体のみによって支持体を構成した場合と比較して、支持体全体の線膨張係数を被接触体の線膨張係数に近似させることが可能である。
- [0012] また、請求項2にかかる導電性接触子ホルダは、上記の発明において、前記高熱膨張支持枠体および前記低熱膨張支持枠体は、それぞれの前記法線方向の厚みおよび線膨張係数に基づいて定まる前記支持体の線膨張係数と、前記被接触体の線膨張係数とが適合するよう形成されることを特徴とする。
- [0013] この請求項2の発明によれば、支持体の線膨張係数を被接触体の線膨張係数に適合させることが可能となるため、複数の異なる温度条件下で位置ずれの発生を抑制することが可能である。
- [0014] また、請求項3にかかる導電性接触子ホルダは、上記の発明において、前記支持体は、前記接触面の法線方向に関する線膨張係数の分布が中心面に対して対称となるよう形成されることを特徴とする。

- [0015] この請求項3の発明によれば、支持体が線膨張係数の分布が対称になるよう形成されるため、反りの発生を抑制することが可能である。
- [0016] また、請求項4にかかる導電性接触子ホルダは、上記の発明において、前記支持体は、前記導電性接触子配設領域に開口部が形成され、前記開口部に挿入され、前記ホルダ孔が形成されるホルダ孔形成部をさらに備えることを特徴とする。
- [0017] また、請求項5にかかる導電性接触子ホルダは、支持体と、該支持体に形成された開口部に挿入され、被接触体に備わる外部接続用端子と電氣的に接続する導電性接触子を収容するホルダ孔を備えたホルダ孔形成部とを備えた導電性接触子ホルダであって、前記支持体および前記ホルダ孔形成部は、一方が前記被接触体の線膨張係数よりも高い線膨張係数を有し、他方が前記被接触体の線膨張係数よりも低い熱膨張係数を有するよう形成されることを特徴とする。
- [0018] この請求項5の発明によれば、支持体およびホルダ孔形成部は、一方が被接触体の線膨張係数よりも高い線膨張係数を有し、他方が被接触体の線膨張係数よりも低い線膨張係数を有するよう形成されることとしたため、全体として被接触体の線膨張係数に近似した線膨張係数を有する導電性接触子ホルダを実現することが可能である。
- [0019] また、請求項6にかかる導電性接触子ホルダは、上記の発明において、前記支持体は、異なる線膨張係数を有する複数の板状体を厚み方向に積層した構造を備えたことを特徴とする。
- [0020] また、請求項7にかかる導電性接触子ユニットは、使用時に被接触体に備わる外部接続用端子と電氣的に接続するよう前記被接触体と対向する接触面上に配列された導電性接触子と、前記被接触体の線膨張係数よりも高い線膨張係数を有する高熱膨張支持枠体および前記高熱膨張支持枠体に対して前記接触面の法線方向に配置され、前記被接触体の線膨張係数よりも低い線膨張係数を有する低熱膨張支持枠体とを備えた支持体と、前記導電性接触子と電氣的に接続され、前記被接触体に対して供給する電気信号を生成する回路基板と、を備えたことを特徴とする。
- [0021] また、請求項8にかかる導電性接触子ユニットは、上記の発明において、前記高熱膨張支持枠体および前記低熱膨張支持枠体は、それぞれの前記法線方向の厚み

および線膨張係数に基づいて定まる前記支持体の線膨張係数と、前記被接触体の線膨張係数とが適合するよう形成されると共に、前記接触面の法線方向に関する線膨張係数の分布が中心面に対して対称となるよう形成されることを特徴とする。

[0022] また、請求項9にかかる導電性接触子ユニットは、使用時に被接触体に備わる外部接続用端子と電氣的に接続するよう前記被接触体と対向する接触面上に配列された導電性接触子と、前記導電性接触子を収容するホルダ孔が形成されたホルダ孔形成部と、前記ホルダ孔形成部を支持する支持体と、前記導電性接触子と電氣的に接続され、前記被接触体に対して供給する電気信号を生成する回路基板とを備え、前記ホルダ孔形成部および前記支持体は、一方が前記被接触体の線膨張係数よりも高い線膨張係数を有し、他方が前記被接触体の線膨張係数よりも低い熱膨張係数を有するよう形成されることを特徴とする。

[0023] また、請求項10にかかる導電性接触子ホルダの製造方法は、複数の板状体の積層構造によって形成される支持体と、該支持体に形成された開口部に挿入されたホルダ孔形成部とを備え、被接触体に備わる外部接続用端子と電氣的に接続する導電性接触子を前記ホルダ孔形成部内に形成されたホルダ孔に収容する導電性接触子ホルダの製造方法であって、前記板状体のそれぞれに対して開口部を形成する開口部形成工程と、開口部が形成された複数の前記板状体を厚み方向に接合して前記支持体を形成する支持体形成工程と、形成された前記支持体の前記開口部内面にホルダ孔形成部を固着する固着工程と、前記ホルダ孔形成部に前記ホルダ孔を形成するホルダ孔形成工程とを含むことを特徴とする。

[0024] この請求項10の発明によれば、支持体を構成する複数の板状体に関してそれぞれ開口部を形成した後に接合することとしたため、例えばエッチングによって開口部を形成した場合、サイドエッチングの進行を抑制することが可能である。

[0025] また、請求項11にかかる導電性接触子ホルダの製造方法は、上記の発明において、前記板状体の接合を拡散接合処理によって行うと共に前記ホルダ孔形成部の固着をろう付け処理によって行い、かつ前記支持体形成工程と前記固着工程を同時に行うことを特徴とする。

[0026] この請求項11の発明によれば、板状体の接合を拡散接合処理によって行い、ホル

ダ孔形成部の固着をろう付け処理によって行うこととしたため、支持体形成工程と固着工程とを同一温度条件下で同時に行うことが可能となり、製造コストを低減することが可能である。

発明の効果

- [0027] 本発明にかかる導電性接触子ホルダは、支持体が高熱膨張支持枠体と低熱膨張支持枠体の積層構造を備える構成としたため、高熱膨張支持枠体のみ、または低熱膨張支持枠体のみによって支持体を構成した場合と比較して、支持体全体の線膨張係数を被接触体の線膨張係数に近似させることが可能であるという効果を奏する。
- [0028] また、本発明にかかる導電性接触子ホルダは、支持体の線膨張係数を被接触体の線膨張係数に適合させることが可能となるため、複数の異なる温度条件下で位置ずれの発生を抑制できるという効果を奏する。
- [0029] また、本発明にかかる導電性接触子ホルダは、支持体が線膨張係数の分布が対称になるよう形成されるため、反りの発生を抑制できるという効果を奏する。
- [0030] また、本発明にかかる導電性接触子ホルダは、支持体およびホルダ孔形成部は、一方が被接触体の線膨張係数よりも高い線膨張係数を有し、他方が被接触体の線膨張係数よりも低い線膨張係数を有するよう形成される構成としたため、全体として被接触体の線膨張係数に近似した線膨張係数を有する導電性接触子ホルダを実現できるという効果を奏する。
- [0031] また、本発明にかかる導電性接触子ホルダの製造方法は、支持体を構成する複数の板状体に関してそれぞれ開口部を形成した後に接合する構成としたため、例えばエッチングによって開口部を形成した場合、サイドエッチングの進行を抑制できるという効果を奏する。
- [0032] また、本発明にかかる導電性接触子ホルダの製造方法は、板状体の接合を拡散接合処理によって行い、ホルダ孔形成部の固着をろう付け処理によって行う構成としたため、支持体形成工程と固着工程とを同一温度条件下で同時に行うことが可能となり、製造コストを低減できるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

- [0033] [図1]図1は、実施の形態にかかる導電性接触子ユニットの平面図である。

[図2]図2は、図1のA-A線断面構造の一部を示す断面図である。

[図3]図3は、昇温時における支持体および被接触体の熱膨張状態について示す模式図である。

[図4-1]図4-1は、導電性接触子ユニットを構成する導電性接触子ホルダの製造工程を示す図である。

[図4-2]図4-2は、導電性接触子ユニットを構成する導電性接触子ホルダの製造工程を示す図である。

[図4-3]図4-3は、導電性接触子ユニットを構成する導電性接触子ホルダの製造工程を示す図である。

[図5]図5は、支持体に形成される開口部の内壁について詳細に示す模式図である。

[図6]図6は、変形例における導電性接触子ホルダの構造を示す断面図である。

[図7]図7は、他の変形例における導電性接触子ホルダの構造を示す断面図である。

[図8]図8は、従来の導電性接触子ユニットの構造を示す断面図である。

符号の説明

- [0034]
- | | |
|-----|-----------|
| 1 | 導電性接触子ホルダ |
| 2 | 導電性接触子 |
| 3 | 回路基板 |
| 4 | 支持体 |
| 4a | 開口部 |
| 5 | ホルダ孔形成部 |
| 6 | ホルダ孔 |
| 6a | 小径孔 |
| 6b | 大径孔 |
| 8 | 被接触体 |
| 9 | 外部接続用端子 |
| 10 | バネ部材 |
| 10a | 密巻き部 |
| 10b | 粗巻き部 |

- 11 針状体
 - 11a 針状部
 - 11b ボス部
 - 11c 軸部
- 12 針状体
 - 12a 針状部
 - 12b フランジ部
 - 12c ボス部
- 13 電極
- 15、18 低熱膨張支持枠体
- 16、17 高熱膨張支持枠体
 - 16a 開口部
- 19 絶縁膜
- 20 レジストパターン
- 21 セラミック材
- 22 箔状体
- 24 支持体
- 25 ホルダ基板
- 26、29 低熱膨張支持枠体
- 27、28 高熱膨張支持枠体
- 31 ホルダ孔形成部
- 32、35 低熱膨張支持枠体
- 33、34 高熱膨張支持枠体
- 36 支持体
- 101 ホルダ基板
- 102 ホルダ孔形成部
- 103 ホルダ孔
- 104 導電性接触子

105 電極

106 回路基板

107 被接触体

108 外部接続用端子

発明を実施するための最良の形態

[0035] 以下に、本発明にかかる導電性接触子ホルダを適用した導電性接触子ユニットを実施するための最良の形態(以下、「実施の形態」と称する)を、図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、図面は模式的なものであり、各部分の厚みと幅との関係、それぞれの部分の厚みの比率などは現実のものとは異なることに留意すべきであり、図面の相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることはもちろんである。

[0036] 本実施の形態にかかる導電性接触子ユニットは、被接触体よりも高い線膨張係数を有する高熱膨張支持枠体と、被接触体よりも低い線膨張係数を有する低熱膨張支持枠体とを積層した支持体を備える構成を有する。図1は、本実施の形態にかかる導電性接触子ユニットの平面図である。本実施の形態にかかる導電性接触子ユニットは、導電性接触子ホルダ1と、導電性接触子ホルダに收容された導電性接触子2と、導電性接触子ホルダ1の下層に配置された回路基板3(図1において図示省略)とを備える。導電性接触子ホルダ1は、図1にも示すように、互いの間隔が図1における横方向でx、縦方向でyとなるよう複数の開口部4aが形成された支持体4と、開口部4aに挿入されたホルダ孔形成部5とを備え、ホルダ孔形成部5にはホルダ孔6(図1において図示省略)が形成されると共にホルダ孔6に導電性接触子2が收容される構成となっている。

[0037] 本実施の形態にかかる導電性接触子ユニットは、検査対象たる被接触体として半導体ウェハを想定して形成されており、ホルダ孔形成部5および導電性接触子2の配置に関して半導体ウェハに対応した構成を有している。具体的には、半導体ウェハは円盤形状を有すると共に表面上に多数の半導体素子が形成されており、8インチ・ウェハ(直径約200mm)、12インチ・ウェハ(直径約300mm)の場合には数百個〜数万個の半導体素子が形成されている。このため、本実施の形態における導電性接触

子ホルダ1は、半導体ウェハ上における半導体素子の配置パターンに対応してホルダ孔形成部5を配置し、個々の半導体素子に備わる外部接続用端子に対応した位置に導電性接触子2を収容するためのホルダ孔を形成している。

[0038] 図2は、図1のA-A線断面構造の一部について示す断面図である。なお、図2において、参考のために被接触体8についても併せて図示している。図2に示すように、本実施の形態にかかる導電性接触子ユニットは、回路基板3上に支持体4およびホルダ孔形成部5が配置され、被接触体8に備わる外部接続用端子9に対応した位置にホルダ孔6が形成されている。そして、被接触体8に対向した接触面上に一部が突出した状態で導電性接触子2がホルダ孔6に収容されている。

[0039] 導電性接触子2は、導電性コイルバネによって形成されたバネ部材10と、バネ部材10の両端部に配置され、それぞれを互いに相反する向きに先端を向けて形成された一对の針状体11、12とによって構成される。より具体的には、針状体11はバネ部材10に対して回路基板3側(図2において下側)に配置され、針状体12はバネ部材10に対して被接触体8側(図2において上側)に配置されている。

[0040] 針状体11は、導電性材料によって形成され、下方向に先鋭端を備えた針状部11aと、針状部11aの上側に設けられ、針状部11aよりも小径のボス部11bと、ボス部11bの上側に設けられた軸部11cとが同軸的に形成された構成を有する。一方、針状体12は、上方向に先鋭端を向けた針状部12aと、針状部12aの下側に設けられ、針状部12aよりも大径のフランジ部12bと、フランジ部12bの下側に設けられたボス部12cとが同軸的に形成された構成を有する。

[0041] バネ部材10は、図2における上側部分に密巻き部10aが形成されると共に下側部分に粗巻き部10bが形成され、密巻き部10aの端部は針状体12のボス部12cに巻き付けられ、粗巻き部10bの端部は針状体11のボス部11bに巻き付けられている。密巻き部10aとボス部12cとの間および粗巻き部10bとボス部11bとの間は、バネの巻き付き力または／および半田付けによって接合されており、バネ部材10を備えることで、導電性接触子2は、針状体11、12が上下方向に弾発的に移動することが可能となると共に、針状体11と針状体12とを電氣的に接続させる構成としている。以上の構成を有することで、導電性接触子2は、外部接続用端子9と電極13とに対して弾発

的に接触し、両者間の電氣的接続を行うことを可能としている。

[0042] 回路基板3は、半導体ウェハ等の被接触体8に対して供給する電気信号等を生成する電子回路(図示省略)を備える。かかる電子回路にて生成した電気信号は、電極13、導電性接触子2および外部接続用端子9を介して被接触体8内の半導体素子に供給される。

[0043] ホルダ孔形成部5は、導電性接触子2を収容するホルダ孔6を形成するためのものである。具体的には、ホルダ孔形成部5は、支持体4に形成された開口部4aに挿入された状態で配置され、被接触体8に備わる外部接続用端子の配列に応じてホルダ孔6が形成された構造を有する。かかる構造を実現するために、ホルダ孔形成部5は、穴開け加工が容易な部材によって形成されており、例えば、本実施の形態では、セラミック材を用いて形成される。なお、ホルダ孔形成部5を形成する材料はセラミック材以外であってもよく、例えば、全芳香族ポリエステルであるスミカスーパ(商品名)等の樹脂を用いて形成することが可能である。なお、樹脂を用いてホルダ孔形成部5を形成する場合には、セラミック材の場合と同様に開口部4aに挿入する構成としても良いし、流動状態の絶縁性樹脂を開口部4aに流し込んだ後に固化することによってホルダ孔形成部5を形成することとしても良い。

[0044] ホルダ孔6は、上端部に小径孔6aが、上端部以外の部分に大径孔6bがそれぞれ同軸的に形成された段付き孔状の形状を有し、小径孔6aの内径は、針状体12の針状部12aの外径よりも大きく、フランジ部12bの外径よりも小さな値となるよう形成されている。ホルダ孔6が段付き孔状に形成されることによって、導電性接触子2を構成する針状体12がホルダ孔6から上側に抜け出ることを防止している。

[0045] 次に、支持体4について説明する。本実施の形態における支持体4は、導電性接触子ホルダ1の強度を補強するためのものであり、図1にも示したように導電性接触子ホルダ1の大部分を占めることから、導電性接触子ホルダ1の母材として機能する。本実施の形態では、かかる支持体4の機能を保持しつつ、高温条件等、室温と異なる温度条件下でも外部接続用端子9と導電性接触子2とが位置ずれを生じることを防止している。以下、支持体4の構成および利点について説明を行う。

[0046] 支持体4は、図2にも示すように複数の部材を接触面と垂直な方向(図2における縦

方向、以下、「厚み方向」と称する)に積層した構造を有する。具体的には、支持体4は、低熱膨張支持枠体15、高熱膨張支持枠体16、17および低熱膨張支持枠体18が順次積層され、外表面上に絶縁膜19が形成された構成を有する。なお、絶縁膜19は低熱膨張支持枠体15等の支持枠体と比較して膜厚が薄く形成されることから、後述する熱膨張に関しては無視しうるものとする。

[0047] また、支持体4は、低熱膨張支持枠体15、高熱膨張支持枠体16、17および低熱膨張支持枠体18を貫通した開口部4aが形成されている。開口部4aの形成方法としては、打ち抜き加工、レーザ加工、電子ビーム加工、イオンビーム加工、ワイヤ放電加工、プレス加工、ワイヤカット加工等を用いることが可能であるが、本実施の形態では、後述するようにエッチングによって開口部4aを形成することとしている。

[0048] 低熱膨張支持枠体15、18は、それぞれ同一の線膨張係数を有する部材によって形成されると共に同一の厚みを有する。また、低熱膨張支持枠体15、18の線膨張係数は、被接触体8の線膨張係数、例えば被接触体8が半導体ウェハである場合には、母材であるシリコンの線膨張係数よりも低い値となるよう構成されている。同様に、高熱膨張支持枠体16、17は、それぞれ同一の線膨張係数を有する部材によって形成されると共に同一の厚みを有する。また、高熱膨張支持枠体16、17の線膨張係数は、被接触体8の線膨張係数よりも高い値となるよう構成されている。以上の条件を満たす限り低熱膨張支持枠体15、18および高熱膨張支持枠体16、17は任意の材料によって形成することが可能であるが、支持体4が有する強度保持機能を発揮する点および加工を容易に行う点を考慮して、金属材料または樹脂材料によって形成されることが好ましい。

[0049] また、図2にも示すように、支持体4は、厚み方向に関して、中心面(高熱膨張支持枠体16、17の境界面)に対して対称になるよう低熱膨張支持枠体15、18および高熱膨張支持枠体16、17を積層した構成を有する。低熱膨張支持枠体15、18および高熱膨張支持枠体16、17の積層順序は必ずしも図2のものに限定されるのではないが、後述するように支持体4の反りを防止するためには、少なくとも中心面に対して線膨張係数分布が対称となるよう積層することが好ましい。

[0050] 次に、支持体4が上記した構成を有することによる利点について説明する。図3は、

高温条件下で被接触体8に対する検査等を行う場合の利点について説明するための模式図である。なお、理解を容易にするため、図3においては導電性接触子2、回路基板3およびホルダ孔形成部5の図示を省略している。また、図3に示す矢印は、温度上昇に対する各部材の膨張の程度を反映したものである。

[0051] 図3に示すように、高温条件下にさらされることによって支持体4および被接触体8はそれぞれの線膨張係数に従って接触面と平行方向(図3における横方向)に膨張する。ここで、支持体4を構成する低熱膨張支持枠体15、18は、被接触体8よりも低い線膨張係数を有することから被接触体8よりも膨張する程度は低いものとなる。一方で、高熱膨張支持枠体16、17は、被接触体8よりも高い線膨張係数を有することから、被接触体8よりも膨張する程度が高いものとなる。従って、支持体4を低熱膨張支持枠体15、18のみもしくは高熱膨張支持枠体16、17のみで構成した場合には、高温条件下で検査等を行う場合に、被接触体8に備わる外部接続用端子9と、導電性接触子ユニットに備わる導電性接触子2との間で位置ずれが生じ、検査等に支障を来すこととなる。

[0052] これに対して、本実施の形態では、支持体4を低熱膨張支持枠体15、18と高熱膨張支持枠体16、17との積層構造によって形成することとしており、一方が他方に対して応力を作用することによって、被接触体8の線膨張係数との違いを緩和することが可能である。すなわち、両者の線膨張係数の違いに起因して、高熱膨張支持枠体16、17は、低熱膨張支持枠体15、18によって圧縮方向に応力を受けることとなり、単体の場合と比較して熱膨張の程度が被接触体8に近づくこととなる。一方で、低熱膨張支持枠体15、18は、高熱膨張支持枠体16、17によって伸張方向に応力を受けることとなり、単体の場合と比較して熱膨張の程度が被接触体8に近づくこととなる。換言すると、高熱膨張支持枠体16、17と低熱膨張支持枠体15、18とを積層することによって、支持体4全体の線膨張係数は被接触体8の値に近づくこととなる。従って、本実施の形態にかかる導電性接触子ユニットは、高熱膨張支持枠体等を単体で用いて支持体を構成した場合と比較して温度変化に伴う位置ずれの発生を低減することが可能である。

[0053] なお、支持体4の線膨張係数をより正確に被接触体8の値に適合させるためには、

低熱膨張支持枠体15、18と高熱膨張支持枠体16、17の一方における厚みおよび線膨張係数の値に基づいて他方の厚みおよび線膨張係数の値を調整することが好ましい。例えば被接触体8の線膨張係数が $3.44 \times 10^{-6} (\text{}/^\circ\text{C})$ の場合には、低熱膨張支持枠体15、18をインバー材によって形成し、高熱膨張支持枠体16、17をコパール材(商標)によって形成することが好ましい。具体的には、低熱膨張支持枠体15、18について、線膨張係数が $2.0 \times 10^{-6} (\text{}/^\circ\text{C})$ 、ヤング率 $1,490\text{N}/\text{mm}^2$ 程度のインバー材を使用し、高熱膨張支持枠体16、17として、線膨張係数が $4.5 \times 10^{-6} (\text{}/^\circ\text{C})$ 、ヤング率 $2,040\text{N}/\text{mm}^2$ のコパール材を使用し、各支持枠体の厚みを 0.5mm とすることで、線膨張係数 $3.44 \times 10^{-6} (\text{}/^\circ\text{C})$ の支持体4を構成することが可能である。

[0054] また、低熱膨張支持枠体15、18を形成する金属材料としては、スーパーインバー材を使用することも有効である。スーパーインバー材は、 $0.5 \times 10^{-6} (\text{}/^\circ\text{C})$ 程度の線膨張係数および $1,490\text{N}/\text{mm}^2$ 程度のヤング率を備えた金属材料であって、著しく低い線膨張係数を備えることから、低熱膨張支持枠体15、18を形成する金属材料として使用することが好適である。

[0055] なお、「支持体4の線膨張係数を被接触体8の線膨張係数に適合させる」とは、必ずしも両者の線膨張係数を完全に一致させる場合に限定するものではない。すなわち、両者の間に微差が生じた場合であっても、被接触体8に備わる外部接続用端子9と導電性接触子ホルダ1に収容される導電性接触子2との間の電氣的接続に支障がない程度であれば「適合する」とみなすことが可能である。また、すべての温度条件下で線膨張係数を適合させる必要は必ずしもなく、導電性接触子ユニットを使用する温度条件下で適合していれば足りる。すなわち、加速試験の場合には、温度条件として 40°C 、 85°C 〜 95°C 、 125°C 、 150°C 等の条件が存在することから、例えば、少なくともこれらの温度条件の中で1以上の温度において膨張の程度が一致するよう線膨張係数を適合させれば、本発明の利点を享受することが可能である。

[0056] また、本実施の形態にかかる導電性接触子ユニットは、支持体4を構成する各支持枠体に関して厚み方向の線膨張係数分布が中心面に対して対称となるよう形成することにより、高温条件下で支持体4に反りが生じることを防止できるという利点も存在

する。すなわち、中心面に対して上側における熱膨張の程度と、中心面に対して下側における熱膨張の程度とが同様なものとなることから、支持体4に働く応力は厚み方向に釣り合いが保たれ、反りが生じることを防止することが可能である。

[0057] 次に、本実施の形態にかかる導電性接触子ユニットを構成する導電性接触子ホルダ1の製造方法について説明する。図4-1〜図4-3は、導電性接触子ホルダ1の製造工程について示す模式図であって、以下、図4-1〜図4-3を参照しつつ説明を行う。

[0058] まず、支持体4を構成する各部材に対して、所定の開口部を形成する。具体的には、図4-1に示すように、高熱膨張支持棒体16に対して、所定のレジストパターン20を塗布し、エッチングによって開口部4aに対応する開口部16aが形成される。そして、エッチングが終了した後にレジストパターン20は除去される。なお、図4-1では高熱膨張支持棒体16の例のみを示したが、低熱膨張支持棒体15、18および高熱膨張支持棒体17についても同様の処理が行われ、それぞれ開口部4aに対応した開口部が形成される。

[0059] そして、図4-2に示すように、それぞれ開口部が形成された低熱膨張支持棒体15、高熱膨張支持棒体16、17および低熱膨張支持棒体18を順に重ね合わせると共に、開口部にセラミック材21を、外周上に箔状体22を巻き付けた状態で挿入する。箔状体22はろう材として機能するものであり、例えば、銀ろうを箔状に形成したものが用いられる。そして、図4-2に示す状態とした後、所定の圧力を印加すると共に800℃以上の所定温度まで昇温する。この結果、支持棒体間の界面においては拡散接合がなされる一方、セラミック材21と低熱膨張支持棒体15等の棒体との間では箔状体22が溶け出すことによってろう付けが行われる。なお、ホルダ孔形成部6の固着材料としては銀ろう等に限定する必要はなく、一般的な接着剤を用いることとしても良い。

[0060] 最後に、図4-3に示すように、セラミック材21にホルダ孔6を形成することによって、ホルダ孔形成部5が形成される。具体的には、図4-2の工程が終了した後に外表面に対して必要に応じて平坦化処理を行い、外表面上に絶縁膜19を形成する。そして、セラミック材21に所定の加工を施すことにより、ホルダ孔形成部5が形成され、導電

性接触子ホルダ1が完成する。以上、図4-1〜図4-3に示す工程を経ることによって導電性接触子ホルダ1の製造は完了し、その後、ホルダ孔6に導電性接触子2を収容し、導電性接触子ホルダ1を回路基板3上に固着することによって実施の形態にかかる導電性接触子ユニットが完成する。

- [0061] 本実施の形態では、図4-1および図4-2に示すように、各支持枠体についてそれぞれエッチングにより開口部を形成した後、支持枠体間を拡散接合によって接合する構成としている。支持枠体間を接合した後に開口部を形成することとしても良いが、支持枠体ごとに開口部を形成することで以下の利点が生じる。
- [0062] 図5は、支持枠体ごとに開口部を形成した場合の開口部の内壁の態様について詳細に示す模式図である。図5において、一点鎖線で示した境界は設計上の開口部4aの内壁を示すものであり、破線で示す境界は、各支持枠体を接合した後にエッチングした場合に形成される開口部の内壁について示すものである。
- [0063] エッチングによって開口部を形成する場合、エッチング処理は厚み方向のみならず、厚み方向と垂直方向に進行するいわゆるサイドエッチングが生じることとなる。かかるサイドエッチングは、エッチングを行う時間に応じて進行することから、エッチング対象の厚みが増加するに応じてサイドエッチングも進行することとなる。例えば、各支持枠体を接合した後に開口部を形成した場合には、図5の破線で示す領域までサイドエッチングが進行し、開口部の寸法制御が困難となる。
- [0064] このため、本実施の形態では、各支持枠体を接合する前にそれぞれ開口部を形成することとし、エッチングに要する時間を短縮化している。すなわち、接合する前の各支持枠体の厚みにあわせて開口部を形成することによりエッチング時間を短縮し、サイドエッチングの進行を抑制することを可能としている。従って、形成される開口部4aの内壁と設計上の開口部の内壁との間の誤差はわずかなものとなり、開口部4aの寸法制御を容易に行うことができるという利点を有する。
- [0065] また、本実施の形態では、図4-2に示すように、各支持枠体間の拡散接合と、セラミック材21のろう付けとを同時に行うこととしている。これは、本実施の形態における拡散接合に要する温度が約800℃以上であり、かかる温度条件がろう付けの温度条件をも満たしていることによるものである。拡散接合とろう付けとを同時に行うことによ

って、導電性接触子ホルダ1の製造に要する工程数を減らすことが可能となり、低コストで導電性接触子ホルダ1を製造することが可能となる。

[0066] なお、製造工程における以上の利点は、支持体4を構成する支持枠体の線膨張係数にかかわらず発揮されるものである。従って、複数の板状体の積層構造を備えた支持体を有する導電性接触子ホルダおよび導電性接触子ユニット全般に関して、図4-1〜図4-3に示す製造方法を用いることとしても良い。

[0067] 次に、本実施の形態の変形例について説明する。図6は、変形例にかかる導電性接触子ユニットを構成する導電性接触子ホルダについて示す図である。図6に示すように、本変形例では、開口部の形成が容易な部材によって形成されたホルダ基板25を母材として導電性接触子ホルダを形成する一方、ホルダ基板25の内部に支持体24を配置した構成を有する。

[0068] 支持体24は、低熱膨張支持枠体26、高熱膨張支持枠体27、28および低熱膨張支持枠体29を順次積層した構成を有し、これらの支持枠体の線膨張係数および厚みを調整することによって、高温条件下で被接触体8との間で位置ずれが生じること抑制している。このように、支持体24を補強部材としてホルダ基板25内に挿入する構成を採用した場合であっても、支持体24全体の線膨張係数を被接触体8に適合するよう調整することによって、高温条件下での使用が可能な導電性接触子ユニットを実現することが可能である。

[0069] また、支持体のみの線膨張係数を被接触体の値に適合するのではなく、支持体およびホルダ孔形成部を総合した線膨張係数を被接触体8の値に適合させる構成も有効である。図7は、かかる変形例における導電性接触子ホルダの構成について示す模式図である。

[0070] 図7に示す変形例では、低熱膨張支持枠体32、高熱膨張支持枠体33、34および低熱膨張支持枠体35の積層構造によって構成され、全体として被接触体8の線膨張係数よりも低い線膨張係数を有する支持体36と、支持体36に形成された開口部に挿入され、被接触体8の線膨張係数よりも高い線膨張係数を有するホルダ孔形成部31とを備えた構成を有する。すなわち、本変形例では、支持体36の線膨張係数を被接触体8の値に適合する構成ではなく、支持体36とホルダ孔形成部31とを総合し

た線膨張係数が被接触体8の線膨張係数と適合させた構成を採用している。

[0071] ホルダ孔形成部31は、導電性接触子2を収容するホルダ孔6を形成するためのものであり、加工容易性等の条件を満たす材料を使用する必要がある。ここで、ホルダ孔形成部31に用いる材料の線膨張係数が被接触体8の値と完全に一致すれば問題ないが、現実には完全に一致させることは困難であり、若干の相違を生じてしまう可能性が存在する。ホルダ孔形成部31と被接触体8における線膨張係数のわずかな違いは、特に、被接触体8が半導体ウェハのように多数の半導体素子を内包した構造を有し、導電性接触子ホルダが各半導体素子に対応してホルダ孔形成部31が多数配設される構成を有する場合に問題となる。すなわち、仮にそれぞれのホルダ孔形成部31に起因する位置ずれが許容範囲内のものであっても、多数のホルダ孔形成部31において生じた位置ずれが重畳されることによって、被接触体8と対向する接触面の周縁近傍では検査不能な程度にまで位置ずれが生じてしまう場合がある。

[0072] このため、本変形例では、ホルダ孔形成部31と被接触体8との間の線膨張係数の違いによる位置ずれを緩和するために、支持体36の線膨張係数を調整する構成を採用している。すなわち、本変形例では、ホルダ孔形成部31の線膨張係数が被接触体8の値よりも高い場合には、低熱膨張支持枠体32等の支持枠体の線膨張係数および厚みを調整することによって支持体36の線膨張係数を被接触体8の値よりも低い値にしている。このように構成することによって、仮に個々のホルダ孔形成部31において許容しうる程度の位置ずれが生じた場合であっても、支持体36によってかかる位置ずれが緩和されることとなり、周縁部において使用不能な程度にまで位置ずれが重畳されることを防止することが可能である。

[0073] 例えば、ホルダ孔形成部31の材料として用いられるセラミック材料としては、線膨張係数が $9.8 \times 10^{-6} (/\text{℃})$ 、 $7.8 \times 10^{-6} (/\text{℃})$ 、 $1.4 \times 10^{-6} (/\text{℃})$ のものなどが存在し、実施の形態1で説明したスミカスーパについても、線膨張係数の値は $5.1 \times 10^{-6} (/\text{℃})$ である。これらのセラミック材料等は必ずしも被接触体8の線膨張係数と一致するとは限らない。従って、低熱膨張支持枠体32、35および高熱膨張支持枠体33、34を構成する材料およびそれぞれの厚みを調整することによって、支持体36およびホルダ孔形成部31全体の線膨張係数の値を被接触体と適合させることが可能で

ある。

[0074] なお、本変形例では、ホルダ孔形成部31の線膨張係数に応じて支持体36の線膨張係数を調整する構成としているが、支持体36の線膨張係数に応じてホルダ孔形成部31の線膨張係数を調整する構成としても良い。また、ホルダ孔形成部31の線膨張係数が被接触体8の値よりも低く、支持体36の線膨張係数が被接触体8の線膨張係数よりも高い値になるよう構成しても良い。さらに、支持体36を低熱膨張支持枠体と高熱膨張支持枠体との積層構造とせず、単一の板状体によって形成することとしても良い。

[0075] 以上、本発明を実施の形態および変形例を用いて説明したが、本発明は上記の実施の形態等に限定して解釈すべきではなく、当業者であれば様々な実施例、変形例等に想到することが可能である。例えば、図4-1〜図4-3に示したように、実施の形態においては支持体4を形成する低熱膨張支持枠体15、18および高熱膨張支持枠体16、17に対してあらかじめ開口部16a等を形成した後に互いを接合することによって支持体4を作製することとしている。しかしながら、支持体4の作製方法としてはかかる態様に限定して解釈する必要はなく、例えば、低熱膨張支持枠体15、18および高熱膨張支持枠体16、17を互いに接合した後に、ワイヤーカットによって開口部4aを一度に形成することも有効である。かかる作製方法を採用することによって、低熱膨張支持枠体15、18、高熱膨張支持枠体16、17のそれぞれに形成された開口部の位置あわせを行う手間を省くことが可能であるという利点を有する。特に、開口部4a間の間隔(図1におけるx、y)の値が2mm以下、特に1〜1.5mm程度以下の支持体4を作製する場合には、それぞれに開口部を形成した後に互いを接合する際の位置あわせに高度の正確性が要求されることを考慮すると、接合後に開口部4aを一度に形成することは非常に有用である。

産業上の利用可能性

[0076] 以上のように、本発明にかかる導電性接触子ホルダ、導電性接触子ユニットおよび導電性接触子ホルダの製造方法は、例えば半導体集積回路等の被接触体に対する検査装置に用いることが好適である。

請求の範囲

- [1] 支持体によって保持され、外部接続用端子が配置される端子面を備えた被接触体に対して前記端子面と対向する接触面を有し、該接触面上に前記外部接続用端子に対応して配列されると共に前記外部接続用端子と電氣的に接続される複数の導電性接触子をホルダ孔に収容する導電性接触子ホルダであって、
前記支持体は、
前記被接触体の線膨張係数よりも高い線膨張係数を有する高熱膨張支持枠体と、
前記高熱膨張支持枠体に対して前記接触面の法線方向に配置され、前記被接触体の線膨張係数よりも低い線膨張係数を有する低熱膨張支持枠体と、
を備えたことを特徴とする導電性接触子ホルダ。
- [2] 前記高熱膨張支持枠体および前記低熱膨張支持枠体は、それぞれの前記法線方向の厚みおよび線膨張係数に基づいて定まる前記支持体の線膨張係数と、前記被接触体の線膨張係数とが適合するよう形成されることを特徴とする請求項1に記載の導電性接触子ホルダ。
- [3] 前記支持体は、前記接触面の法線方向に関する線膨張係数の分布が中心面に対して対称となるよう形成されることを特徴とする請求項1に記載の導電性接触子ホルダ。
- [4] 前記支持体は、前記導電性接触子配設領域に開口部が形成され、
前記開口部に挿入され、前記ホルダ孔が形成されるホルダ孔形成部をさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の導電性接触子ホルダ。
- [5] 支持体と、該支持体に形成された開口部に挿入され、被接触体に備わる外部接続用端子と電氣的に接続する導電性接触子を収容するホルダ孔を備えたホルダ孔形成部とを備えた導電性接触子ホルダであって、
前記支持体および前記ホルダ孔形成部は、一方が前記被接触体の線膨張係数よりも高い線膨張係数を有し、他方が前記被接触体の線膨張係数よりも低い熱膨張係数を有するよう形成されることを特徴とする導電性接触子ホルダ。
- [6] 前記支持体は、異なる線膨張係数を有する複数の板状体を厚み方向に積層した構造を備えたことを特徴とする請求項5に記載の導電性接触子ホルダ。

- [7] 使用時に被接触体に備わる外部接続用端子と電氣的に接続するよう前記被接触体と対向する接触面上に配列された導電性接触子と、
前記被接触体の線膨張係数よりも高い線膨張係数を有する高熱膨張支持枠体および前記高熱膨張支持枠体に対して前記接触面の法線方向に配置され、前記被接触体の線膨張係数よりも低い線膨張係数を有する低熱膨張支持枠体とを備えた支持体と、
前記導電性接触子と電氣的に接続され、前記被接触体に対して供給する電気信号を生成する回路基板と、
を備えたことを特徴とする導電性接触子ユニット。
- [8] 前記高熱膨張支持枠体および前記低熱膨張支持枠体は、それぞれの前記法線方向の厚みおよび線膨張係数に基づいて定まる前記支持体の線膨張係数と、前記被接触体の線膨張係数とが適合するよう形成されると共に、前記接触面の法線方向に関する線膨張係数の分布が中心面に対して対称となるよう形成されることを特徴とする請求項7に記載の導電性接触子ユニット。
- [9] 使用時に被接触体に備わる外部接続用端子と電氣的に接続するよう前記被接触体と対向する接触面上に配列された導電性接触子と、
前記導電性接触子を収容するホルダ孔が形成されたホルダ孔形成部と、
前記ホルダ孔形成部を支持する支持体と、
前記導電性接触子と電氣的に接続され、前記被接触体に対して供給する電気信号を生成する回路基板と、
を備え、前記ホルダ孔形成部および前記支持体は、一方が前記被接触体の線膨張係数よりも高い線膨張係数を有し、他方が前記被接触体の線膨張係数よりも低い熱膨張係数を有するよう形成されることを特徴とする導電性接触子ユニット。
- [10] 複数の板状体の積層構造によって形成される支持体と、該支持体に形成された開口部に挿入されたホルダ孔形成部とを備え、被接触体に備わる外部接続用端子と電氣的に接続する導電性接触子を前記ホルダ孔形成部内に形成されたホルダ孔に収容する導電性接触子ホルダの製造方法であって、
前記板状体のそれぞれに対して開口部を形成する開口部形成工程と、

開口部が形成された複数の前記板状体を厚み方向に接合して前記支持体を形成する支持体形成工程と、

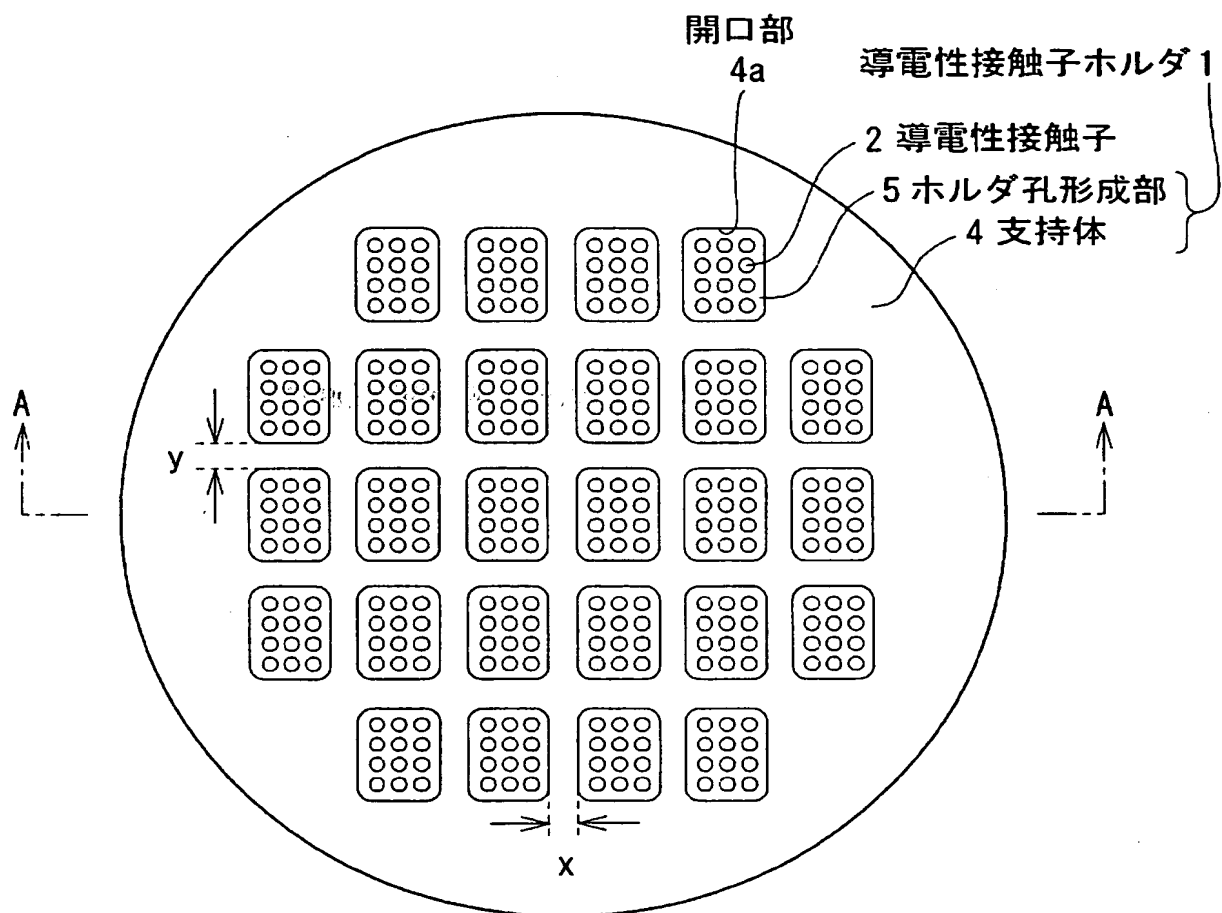
形成された前記支持体の前記開口部内面にホルダ孔形成部を固着する固着工程と、

前記ホルダ孔形成部に前記ホルダ孔を形成するホルダ孔形成工程と、

を含むことを特徴とする導電性接触子ホルダの製造方法。

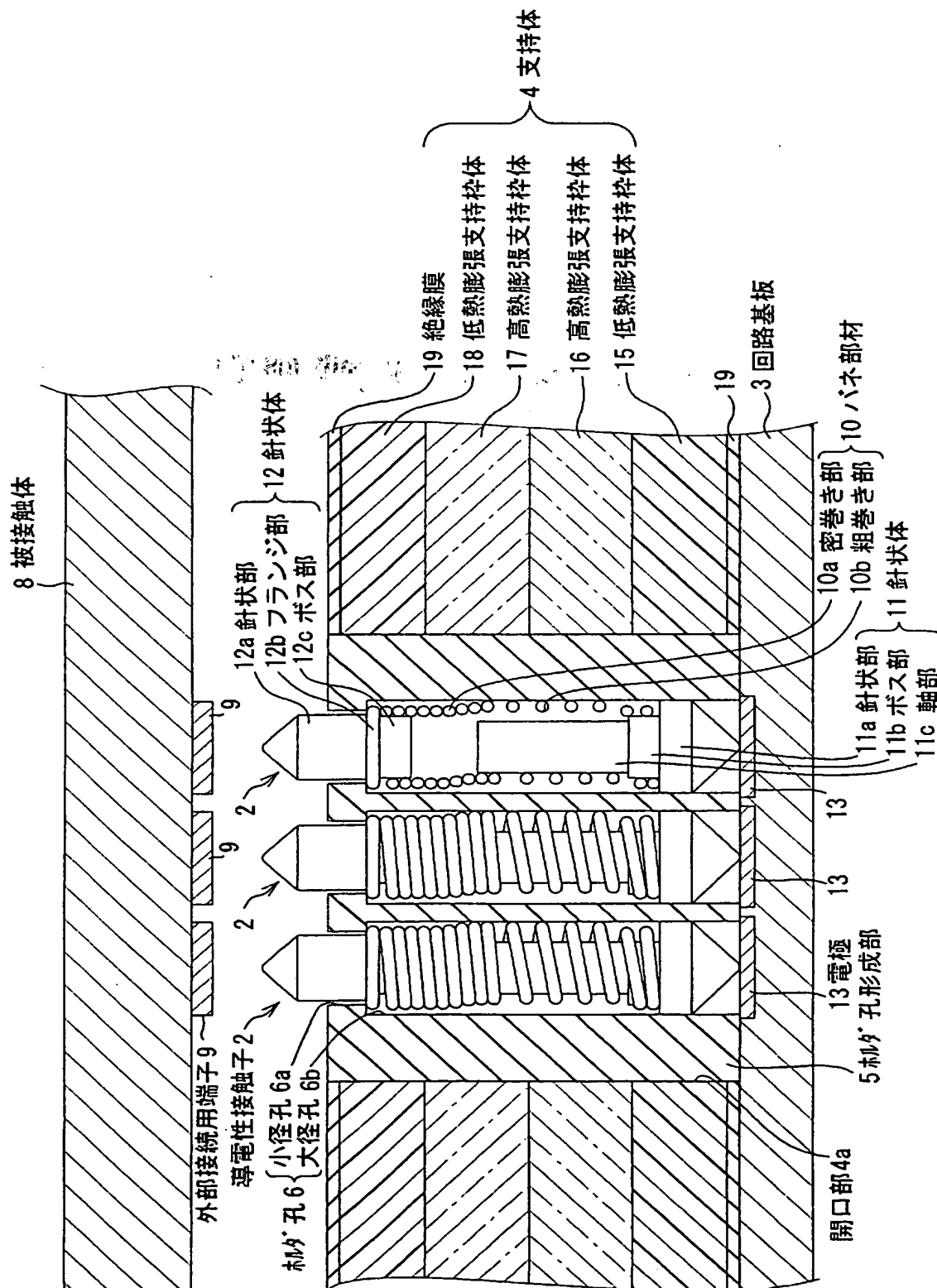
- [11] 前記板状体の接合を拡散接合処理によって行うと共に前記ホルダ孔形成部の固着をろう付け処理によって行い、かつ前記支持体形成工程と前記固着工程を同時に行うことを特徴とする請求項10に記載の導電性接触子ホルダの製造方法。

[図1]



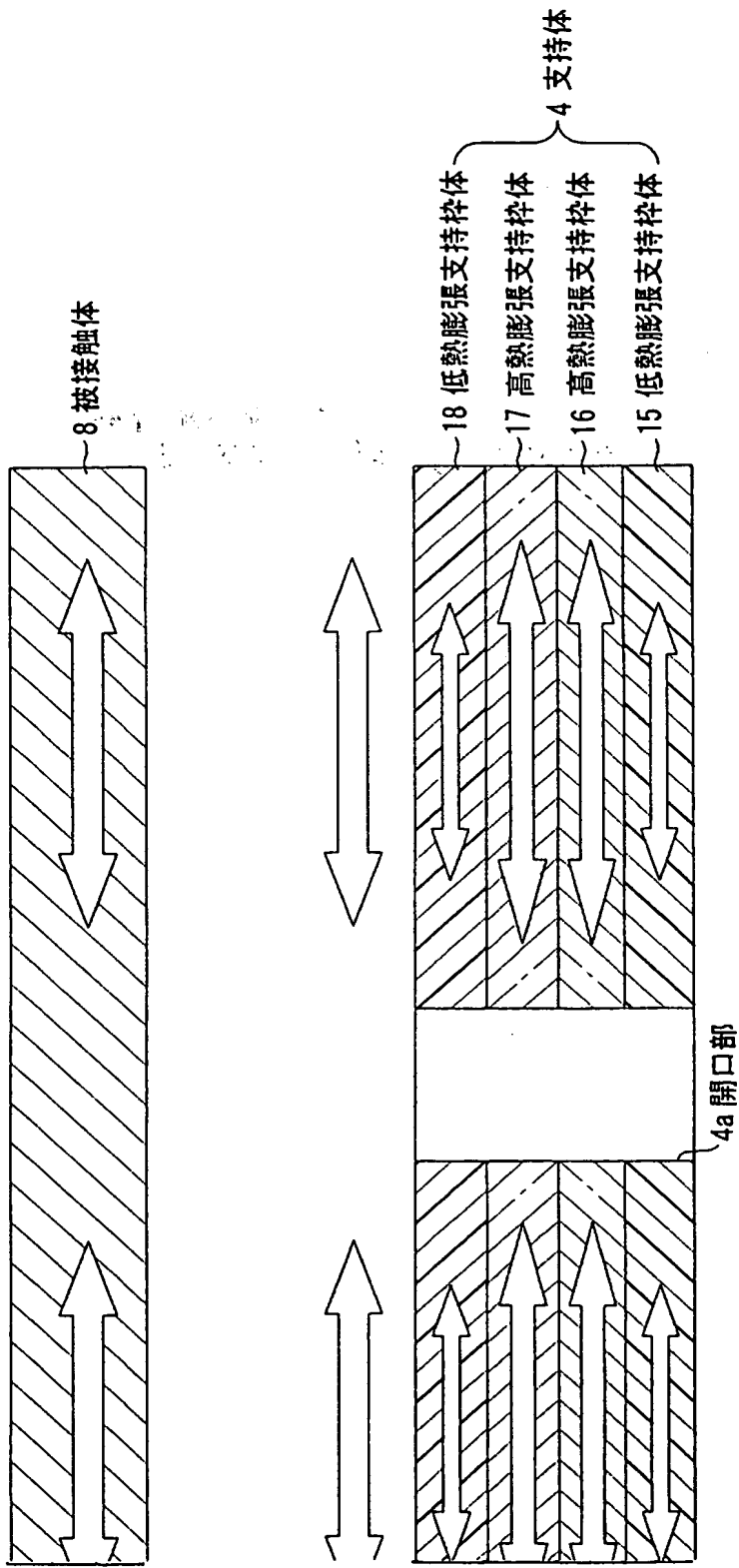
THIS PAGE BLANK (USPTO)

[図2]



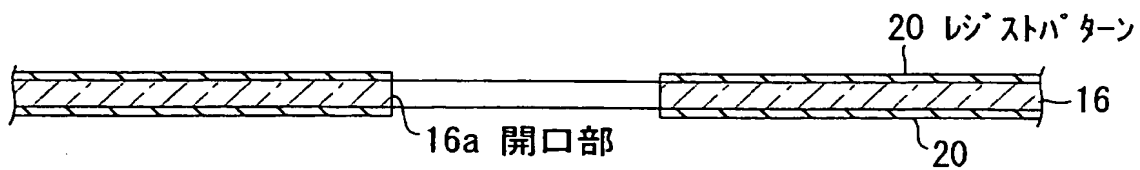
THIS PAGE BLANK (USPTO)

[図3]

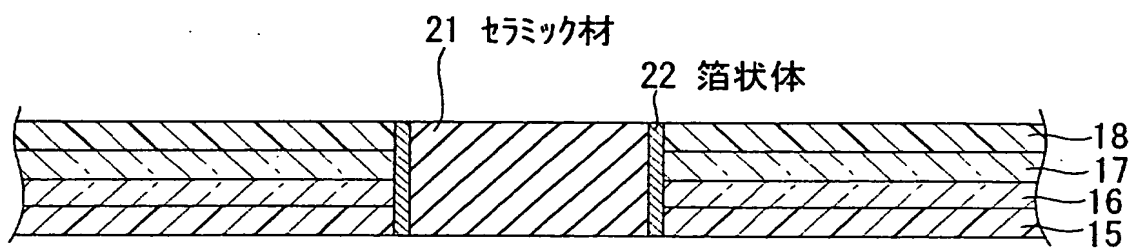


THIS PAGE BLANK (USPTO)

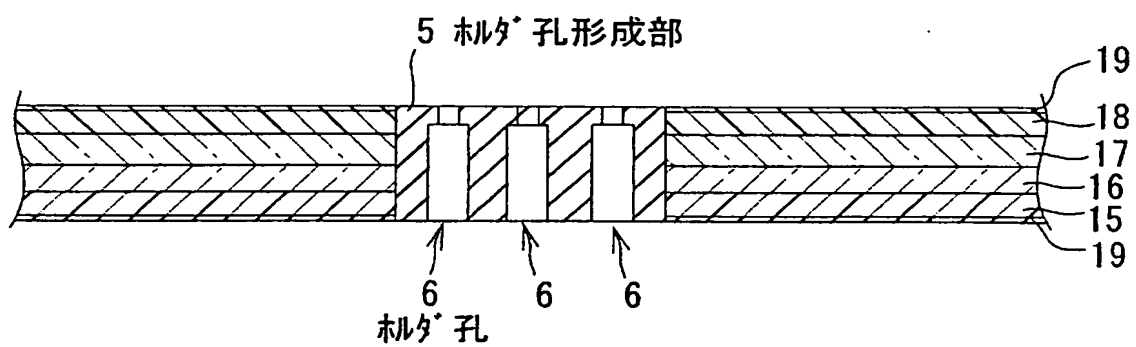
[図4-1]



[図4-2]

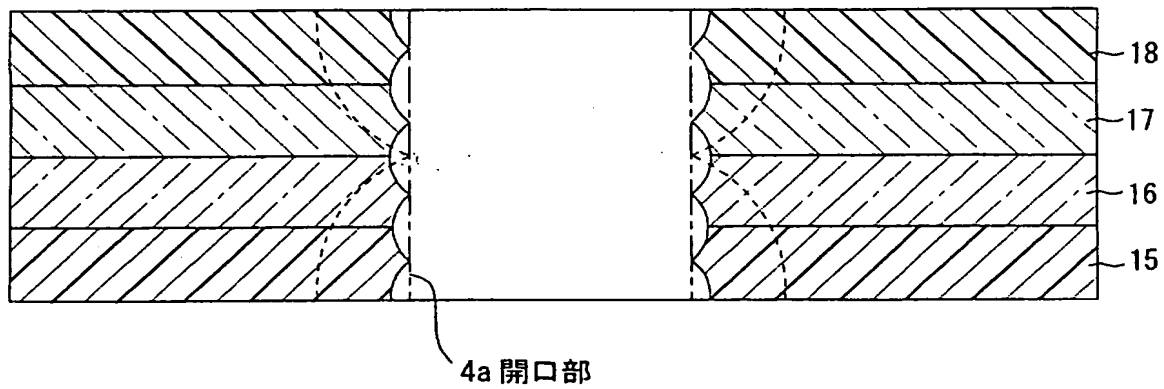


[図4-3]



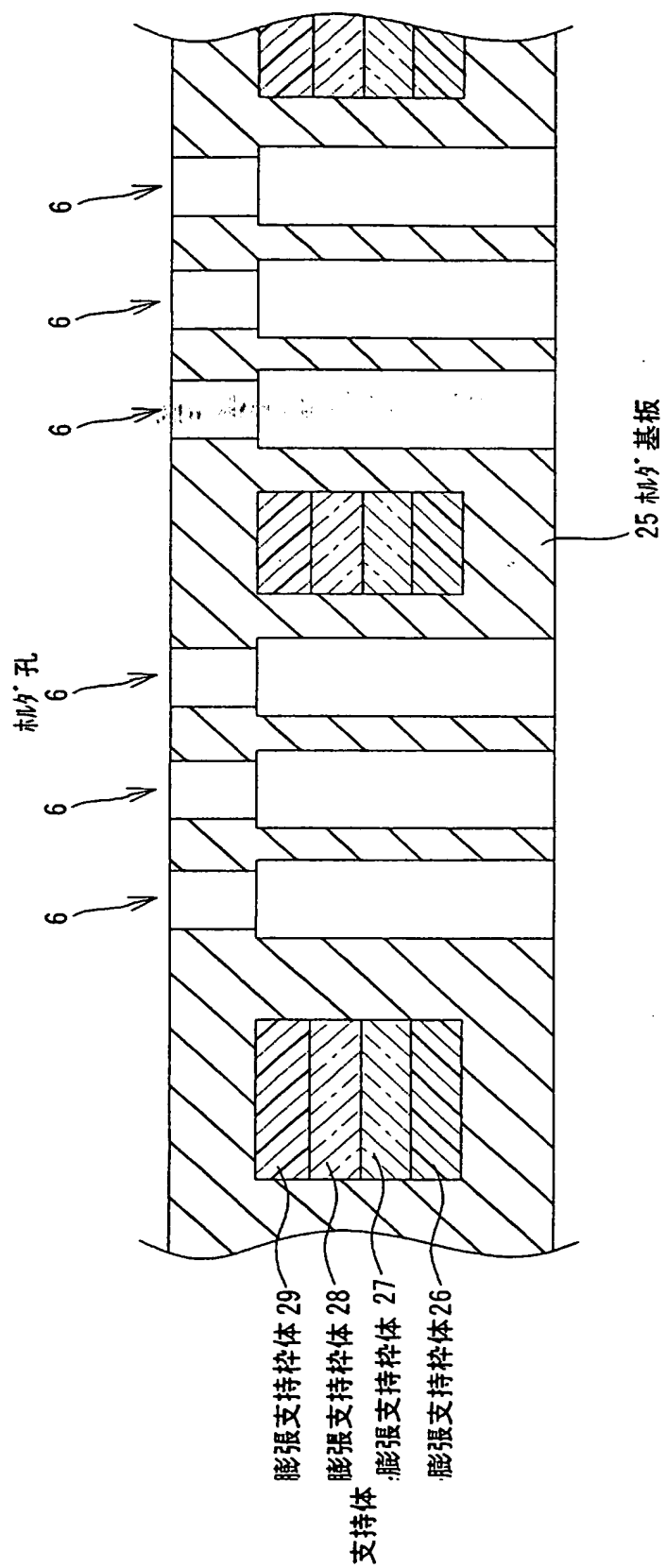
THIS PAGE BLANK (USPTO)

[図5]



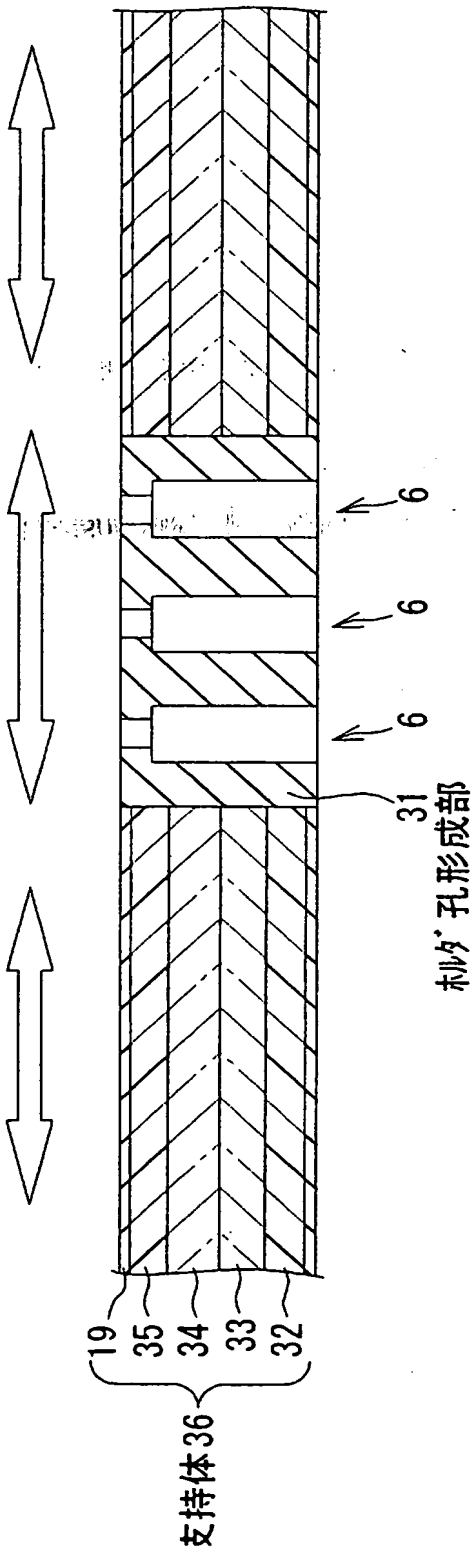
THIS PAGE BLANK (USPTO)

[図6]



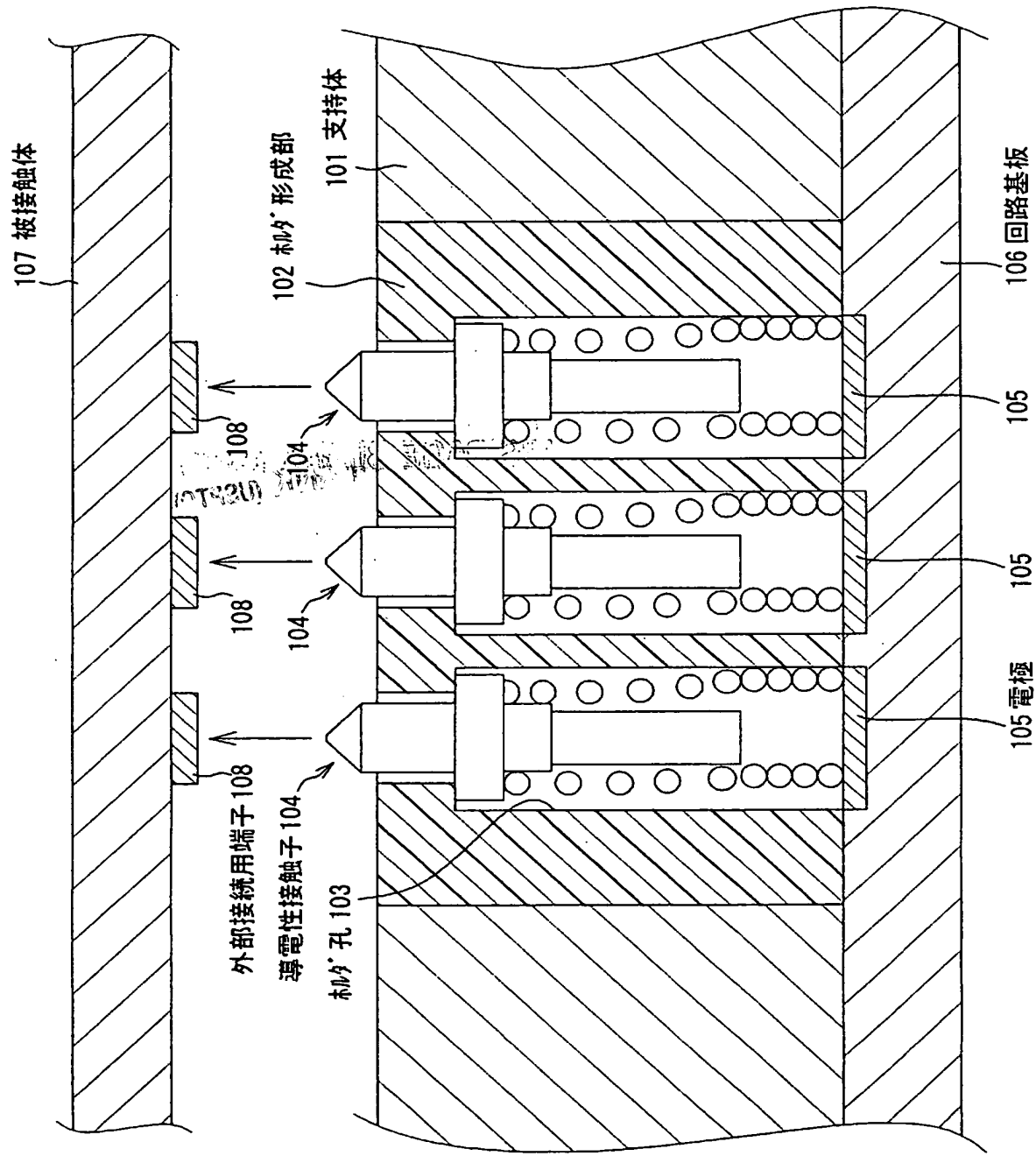
THIS PAGE BLANK (USPTO)

[図7]



THIS PAGE BLANK (USPTO)

[図8]



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/016763

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G01R1/06, G01R1/067, G01R1/073, H01L21/66

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G01R1/06, G01R1/067, G01R1/073, H01L21/66

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	WO 2002/061443 A1 (WENTWORTH LABORATORIES, INC.), 08 August, 2002 (08.08.02), Pages 7 to 9; Figs. 6 to 8 & JP 2004-518957 A & US 2002/0011858 A1 & US 2003/0146769 A1	5, 9-10 6 11
Y	JP 2003-194851 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 09 July, 2003 (09.07.03), Par. Nos. [0019], [0038]; Figs. 4, 7, 18 (Family: none)	1-4, 7-8
Y	JP 8-5664 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 12 January, 1996 (12.01.96), Par. No. [0009]; Fig. 2 (Family: none)	1-4, 6-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
30 November, 2004 (30.11.04)

Date of mailing of the international search report
14 December, 2004 (14.12.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/016763

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2002-139513 A (NHK Spring Co., Ltd.), 17 May, 2002 (17.05.02), Par. Nos. [0029] to [0031]; Figs. 6 to 8 (Family: none)	4 11
A	WO 1999/004274 A1 (NHK Spring Co., Ltd.), 28 January, 1999 (28.01.99), Page 9, lines 10 to 11; Fig. 2 & US 6337572 B1	11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 G01R1/06, G01R1/067, G01R1/073, H01L21/66

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 G01R1/06, G01R1/067, G01R1/073, H01L21/66

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	WO 2002/061443 A1	5, 9-10
Y	(WENTWORTH LABORATORIES, INC.)	6
A	2002.08.08, 第7-9頁, 第6-8図 & JP 2004-518957 A & US 2002/0011858 A1 & US 2003/0146769 A1	11
Y	JP 2003-194851 A (住友電気工業株式会社) 2003.07.09, 段落【0019】, 【0038】, 図4, 7, 18 (ファミリーなし)	1-4, 7-8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30.11.2004

国際調査報告の発送日

14.12.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

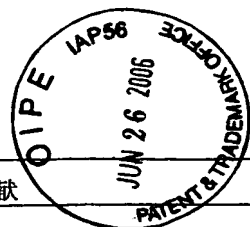
特許庁審査官 (権限のある職員)

篠崎 正

2S

3306

電話番号 03-3581-1101 内線 3258



C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 8-5664 A (日立化成工業株式会社) 1996. 01. 12, 段落【0009】, 図2 (ファミリーなし)	1-4, 6-8
Y A	JP 2002-139513 A (日本発条株式会社) 2002. 05. 17, 段落【0029】-【0031】, 図6-8 (ファミリーなし)	4 11
A	WO 1999/004274 A1 (日本発条株式会社) 1999. 01. 28, 第9頁第10-11行, 図2 & US 6337572 B1	11